

Hanna Korkeila

Kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien yleisimmät aiheuttajat, ennaltaehkäisy ja korjausprosessit Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n kiinteistöissä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

15.3.2016

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Hanna Korkeila Kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien ennaltaehkäisy ja korjausprosessit Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n kiinteistöissä 31 sivua + 1 liite 15.3.2016
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	kiinteistöjohtaminen
Ohjaaja	osaamisaluepäällikkö Jorma Säteri
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:lle. Tutkimuksen aihe on syntynyt tarpeesta löytää toimintamalli Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä esiintyvien vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien ennaltaehkäisemiseksi sekä niiden korjausprosessien selkiyttämiseksi ja yhdenmukaistamiseksi. Työn tavoitteena oli kartoittaa yrityksen omistamien kiinteistöjen yleisimpiä vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien aiheuttajia sekä pohtia ongelmia niiden takana. Tavoitteena oli myös kuvata vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien korjausprosessi ongelman havaitsemisesta aina siihen asti, että korjaustyöt ovat valmiit. Tavoitteena oli myös luoda seurantamalli prosessin toteutumisen varmistamiseksi.</p> <p>Tutkimus suoritettiin haastattelemalla eri alojen asiantuntijoita sekä yrityksen omaa, kiinteistöjen parissa työskentelevää henkilökuntaa. Haastateltaviksi asiantuntijoiksi valittiin tarkasteltavien kiinteistöjen parissa pitkään työskennelleitä henkilöitä eri osaamisalueilta.</p> <p>Työ rajattiin käsittelemään Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä esiintyvien sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden yleisimpiä aiheuttajia. Työssä etsitään myös mahdollisuuksia ennaltaehkäistä näitä ongelmia sekä kartoitetaan ja dokumentoidaan korjausprosessi siten, että sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen korjaamisen valvonta ja seuranta saadaan jatkossa vietyä hallitummin läpi. Korjausprosessin dokumentoinnin tavoitteena on varmistaa, että tehdyistä korjauksista jäisi tarvittavat tiedot myös kiinteistön omistajalle.</p>	
Avainsanat	kosteusvaurio, vesivahinko, sisäilmaongelma

Author Title Number of Pages Date	Hanna Korkeila Prevention and repair process of moisture damages and indoor air problems in properties owned by Aalto-yliopistokiinteistöt Oy 31 pages + 1 appendices 15 March 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	Property Management
Instructor	Jorma Säteri, Principal Lecturer
<p>The goal of the Bachelor's thesis was to study the most common causes of water damage and of indoor air issues in a property owned by ACRE, and to examine the issues causing them. A further goal was to describe the process of repairing water damage and indoor air issues, from identifying the issue to completing the repair work. The repair process was mapped and documented so that in future, the monitoring and follow-up of indoor air issues and the repair of water damage can be done in a more controlled way. The goal of documenting the repair process was to ensure that the necessary information about the repairs made would also be given to the property owner. The goal was also to create a follow-up protocol for ensuring process implementation.</p> <p>The research was conducted by interviewing, on one hand, experts in different fields with a long experience of the property, and on the other hand, company staff who work with the property.</p> <p>With the described repair process ACRE can carry out repairs of water damage in a more controlled way and the documenting of the repair process will ensure that the necessary information about the repairs will be given to the property owner. In the future this Bachelor's thesis can act as part of ACRE's procedure when it comes to the repair of moisture damages and indoor air problems.</p>	
Keywords	moisture damage, water damage, indoor air problem

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tavoite, työn rajausta ja tutkimuksen suorittaminen	1
1.2	Raportin rakenne	2
2	Yritysesittely	2
2.1	Yrityksen perustiedot	2
2.2	Kiinteistöt	2
3	Kosteusvauriot ja sisäilmaongelmat	3
3.1.1	Yleisimmät aiheuttajat	5
3.1.2	Tutkimukset	6
3.1.3	Riskinarviointi	7
3.1.4	Ennaltaehkäisy	9
3.1.5	Toiminta ongelmatilanteissa	10
3.1.6	Viestintä	11
4	Tutkimus	13
4.1	Tutkimuksen tavoite	13
4.2	Tutkimuksen toteuttaminen	13
4.3	Tutkimuksen tulokset	14
4.3.1	Käyttäjän toiveet ja tavoitteet	14
4.3.2	Yleisimmät ongelmien aiheuttajat	15
4.3.3	Rakenteelliset haasteet	17
4.3.4	Ongelmien ehkäisy	20
4.3.5	Korjausprosessit	23
5	Johtopäätökset	27
6	Kehitysehdotukset	28
	Lähteet	30

Liitteet

Liite 1. Kosteusvaurioiden korjaustöiden loppuraportti

1 Johdanto

Tämä tutkimus on tehty Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:lle. Tutkimuksen aihe on syntynyt tarpeesta löytää toimintamalli Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä esiintyvien vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien ennaltaehkäisemiseksi sekä niiden korjausprosessien selkiyttämiseksi ja yhdenmukaistamiseksi.

1.1 Tavoite, työn rajaus ja tutkimuksen suorittaminen

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa yrityksen omistamien kiinteistöjen yleisimpiä vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien aiheuttajia sekä pohtia ongelmia niiden takana. Löytyykö vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien aiheuttajista mahdollisesti toistuvia tekijöitä? Olisiko em. ongelmia mahdollista ennaltaehkäistä esimerkiksi huoltotoimenpiteitä lisäämällä tai huoltokäytäntöjä muuttamalla? Ovatko tämän tyyppiset kiinteistöt erityisen alttiita joillekin ongelmille ja voiko kiinteistöjen omistaja jotenkin vaikuttaa näihin asioihin?

Työn tavoitteena on myös kuvata vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien korjausprosessi ongelman havaitsemisesta siihen asti, että korjaustyöt ovat valmiit sekä luoda seuranta-malli prosessin toteutumisen varmistamiseksi. Tavoitteena on myös ottaa kantaa vesivahingoista ja sisäilmaongelmista kerättävän tiedon määrään ja laatuun sekä siihen millaiset tiedot tehdyistä korjauksista olisi hyvä kerätä.

Tutkimus suoritetaan haastattelemalla eri alojen asiantuntijoita sekä yrityksen omaa, kiinteistöjen parissa työskentelevää henkilökuntaa. Haastateltaviksi asiantuntijoiksi on valittu tarkasteltavien kiinteistöjen parissa pitkään työskennelleitä henkilöitä eri osaamisalueilta.

Työ rajataan käsittelemään Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä esiintyvien sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden yleisimpiä aiheuttajia. Työssä etsitään myös mahdollisuuksia ennaltaehkäistä näitä ongelmia sekä kartoitetaan ja dokumentoidaan korjausprosessi siten, että sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen korjaamisen valvonta ja seuranta saataisiin jatkossa vietyä hallitummin läpi. Korjausprosessin dokumentoinnin tavoitteena on varmistaa, että tehdyistä korjauksista jäisi tarvittavat tiedot myös kiinteistön omistajalle.

1.2 Raportin rakenne

Raportti jakautuu viiteen pääkohtaan, jotka ovat johdanto, yritysesittely, teoreettinen viitekehys ja tutkimus sekä johtopäätökset. Johdannon tarkoitus on tuoda esiin tutkimuksen tausta, tavoite ja rajaus sekä tutkimukselle asetut tavoitteet. Työn aluksi esitellään kohdeyritys ja sen toiminta sekä yrityksen omistamat kiinteistöt pintapuolisesti. Teoreettisessa viitekehyksessä pyritään avaamaan kosteusvaurioita ja sisäilmaongelmia käsitteinä, esittelemään niiden yleisimpiä syitä ja aiheuttajia sekä sitä, miksi em. ongelmien hallinta kiinteistöissä on erityisen tärkeää. Tämän jälkeen paneudutaan suoritettuun tutkimukseen tuloksineen.

2 Yritysesittely

2.1 Yrityksen perustiedot

Aalto-yliopistokiinteistöt Oy on perustettu 2009 hallinnoimaan, ylläpitämään ja kehittämään Aalto-yliopiston toimitiloja ja kiinteistöjä sekä niihin liittyviä tukipalveluja. Aalto-yliopistokiinteistöt Oy omistaa pääosan Aalto-yliopiston käytössä olevista toimitiloista Otaniemessä, Töölössä ja Kirkkonummella. Yhtiö vastaa kiinteistöjen ylläpidosta, hoidosta sekä niihin liittyvistä tukitoimista ja kiinteistöjen kehittämisestä. (Aalto-yliopistokiinteistöt Oy 2013.)

Yrityksessä työskentelee 13 henkilöä. Pääosa, noin 94 %, yrityksen omistamista tiloista on vuokrattu Aalto-korkeakoulusäätiölle. Tiloista 4 % on vuokrattu yksityisille yrityksille. Yhtiön vuokratilojen vajaakäyttöaste oli vuoden 2012 lopussa 2 %. Rakennusten kokonaishuoneistoala on tilikaudella 2012 tehdyn pinta-alojen tarkistuksen mukaisesti 272.700 neliötä. Yhtiön liikevaihto oli vuonna 2012 43,5 milj. €. (Aalto-yliopistokiinteistöt Oy 2013.)

2.2 Kiinteistöt

Pääosa Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamista kiinteistöistä sijaitsee Otaniemen kampusalueella, joka asemakaavakilpailun Alvar Aalto voitti vuonna 1949. Suunnitelman mukaan alueelta osoitettiin rakennuspaikkoja Valtion teknilliselle tutkimuskeskukselle

(VTT), Teknilliselle korkeakoululle (TKK) sekä henkilökunnan ja opiskelijoiden asuntoja varten. Osa alueesta varattiin opiskelijoiden vapaa-aikaan liittyville toiminnoille. Teekkari kylä nousi rakennuksista ensimmäisenä ja kiivaimmillaan TKK:n kampusalueen rakentaminen oli 1960- ja 1970-luvuilla. Alueen rakennusten päämateriaali on tiili ja rakennuksissa näkyy funktionalistinen tyyli, jonka ulkoisia tunnusmerkkejä ovat muun muassa nauhaikkunat ja tasakatto. Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n Otaniemen alueella omistamissa kiinteistöissä olevat tilat ovat pääosin opetus-, tutkimus- ja toimistokäytössä. . (Aalto-yliopistokiinteistöt Oy 2013.)

Kokonaisuutena Otaniemen alue on varsin ehyt sodan jälkeen rakennettu tiedeyhteisön tarpeita palveleva kaupunginosa, jonka rakennuskanta on yhtenäistä ja ajalleen tyyppilistä arkkitehtuuria. Toistaiseksi Otaniemen arkkitehtuurin koossapitävänä voimana on asemaakaavan lisäksi ollut kaavassa oleva määräys tiilijulkisivusta. Vaikka jotkin rakennukset poikkeavat tästä, voidaan Otaniemeä kuitenkin pitää ainulaatuisen eheänä alueena varsinkin, kun otetaan huomioon sen suhteellisen pitkä toteutumisaika. Otaniemen aluetta ei ole suojeltu kaavassa, vaikka se on todettu tärkeäksi rakennettujen ympäristöjen kokonaisuudeksi. Yhteistyössä Museoviraston, Alvar Aalto Säätiön, Senaatti-kiinteistöjen, Espoon rakennusvalvonnan ja Aalto-yliopistokiinteistöjen kesken aluetta on kuitenkin sovittu kohdeltavan kuin suojeltua kokonaisuutta. Alueen erityisasema näkyy kaikessa alueella tapahtuvassa rakentamisessa. (Otaniemen rakennukset osa 1. 1999: 6)

Etu-Töölön kampus, jossa toimii Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu, on rakennettu 1950-luvulla. Päärakennuksen ovat suunnitelleet arkkitehdit Hugo Harmia ja Woldemar Baeckman. Kampuksen tyyli on funktionalistinen, vaikkakin Michael Schilkinin päärakennuksen julkisivuun suunnittelemaat reliefit liittävät arkkitehtuurin myös 40-luvun romanttiseen suuntaukseen. Rakennus kuuluu kansainväliseen docomomo -rekisteriin eli modernin arkkitehtuurin suojelukohteisiin. (Aalto-yliopistokiinteistöt Oy 2013.)

3 Kosteusvauriot ja sisäilmaongelmat

Rakennuskanta on merkittävä osa Suomen kansallisomaisuutta. Vuonna 2010 kansallisvarallisuus oli 775 miljardia euroa, josta rakennuskustannukset olivat 28 %. Tilastokeskuksen mukaan talojen korjausrakentaminen oli vuonna 2010 yhteensä 9,57 miljardia euroa, joista asuinrakennusten korjaukset olivat 66 % ja muiden rakennusten 34 %. Korjausrakentamisella tarkoitetaan kertaluontoista rakennustoimintaa, joka rakennuksen tai

rakennuksen tilan säilyttäen muuttaa sitä senhetkisestä toivottuun suuntaan. Nämä työt siis sisältävät kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien korjaustöiden lisäksi perussparannus- saneeraus- restaurointi- entisöinti- remontti- ja kunnossapitotöitä. Kosteus- ja homevaurioiden yleisyyden arviot vaihtelevat Euroopan eri maissa välillä 2–85 %. Suomessa kosteus- ja homevauriota arvellaan olevan noin 25 % koulurakennuksista, 10–50 % päiväkodeista, 82 % pientaloista sekä 42–43 % kerrostaloista. Näiden vaurioiden yleisimpiä aiheuttajia ovat mm. riskialttiit suunnitteluratkaisut, puutteet työmaan kosteuden hallinnassa, virheet työmaatoteutuksessa ja kunnossapidon laiminlyönnit sekä rakenteiden luonnollinen kuluminen tai vaurioituminen. Erityisesti rakennuksen elinkaaren loppuminen vaikuttaa johtavan sisäilmaongelmiin, joista terveyden kannalta kosteus- ja homevauriot ovat merkittävimpiä osatekijöitä. (Rakennusten kosteus ja homeongelmat 2012: 39, 55, 64 ja 68–70.)

Sisäilmaongelmissa on usein kysymys monien aiheuttajien ongelmavyyhdistä, jonka käsittelyä vaikeuttavat suorien mittaus- ja arviointimenetelmien osittainen puuttuminen, syy-seuraussuhteiden epävarmuus sekä viestintään liittyvät haasteet. Mahdollisista sisäilmaongelmista johtuvia oireita ja sairauksia on usein vaikea, ellei mahdotonta tyhjentävästi varmistaa. Huono sisäilma ei vain haittaa tiloissa viihtymistä, vaan pahimmillaan sisäilman epäpuhtaudet johtavat oireiluun ja sairauksiin. (Lahtinen ym. 2006: 9–10.)

Sisäilma on huoneessa vaikuttavien kemiallisten ja fysikaalisten tekijöiden muodostama kokonaisuus, jonka tärkeimmät tekijät ovat huoneen lämpöolosuhteet: lämpötila ja veto sekä ilman laatutekijät, kuten kemialliset ja biologiset epäpuhtaudet, kosteus ja pölyt. Hyvän sisäilman määritelmää on vaikea antaa, sillä sisäilmassa voi olla kymmeniä, jopa satoja erilaisia kaasumaisia ja hiukkasmaisia osia, eikä kaikkien erilaisten epäpuhtauksien terveysvaikutuksia edes tunneta. Käytännössä ei myöskään ole edes mahdollista mitata kaikkia tunnettuja epäpuhtauksia ja määrittää sisäilman hyvä laatu näitä mittaamalla. Epäpuhtauksien ja muiden haitallisten sisäilmastekijöiden vaikutus on hyvin monimutkainen ilmiö. Vaikutukset riippuvat monesta tekijästä, kuten ihmisten terveydentilasta, iästä, herkistymisestä, altistusajasta, muusta kuormituksesta jne. Ehdottoman varmoja raja-arvoja on tämän vuoksi hyvin vaikea asettaa. Sisäilmastolle on kuitenkin annettu tavoitearvoja, joiden pohjalta voidaan arvioida myös sisäilman laatua. Tari Haahela ja Kari Reijula määrittelevät sosiaali- ja terveysministeriölle vuonna 1997 laatimassaan raportissa Sisäilman terveyshaitat ja ehdotukset niiden vähentämiseksi hyvän sisäilman seuraavasti: *”Sisäilma on hyvää, kun tilaa käyttävät ovat sisäilmaan tyytyväisiä eikä siitä aiheudu terveyshaittoja”*. Määritelmän hyvänä puolena on se, että se korostaa

sisäilman käyttäjän kokemusta. Jos käyttäjä on tyytyväinen eikä siitä aiheudu terveydelle haittaa, asia on periaatteessa kunnossa. (Kangasluoma 2008: 73–74; Seuri & Palomäki 2000: 16.)

3.1.1 Yleisimmät aiheuttajat

Kosteuden kertyminen rakenteisiin johtuu aina jonkinasteisesta virheestä tai vauriosta. Rakenteiden ylimääräinen kosteus voi olla peräisin esimerkiksi putkivuodosta, puutteellisesta tai väärin tehdystä kosteuseristeestä märkätiloissa, riittämättömästä ilmanvaihdosta tai rakennusvirheistä, jotka kaikki voivat mahdollistaa kosteuden pääsyn tai tiivistymisen rakenteisiin. Rakenteiden kosteusvauriolähteinä voivat olla myös maaperästä peräisin oleva kosteus, väärin suunniteltu tai rakennettu rakenne, väärä materiaalivalinta, lvi-järjestelmän puutteet ja häiriöt sekä käyttäjien aiheuttamaa kosteusrasitus. Tar kastelluissa kiinteistöissä vesivahingot ovat johtuneet yleisimmin vesi-vuodoista, tiivistymisestä, putki- ja laitevaurioista tai sade- ja pintavesien pääsystä rakenteisiin. (Kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaaminen. 2014.)

Perinteisiä sisäilmaongelmien aiheuttajia ovat olleet esimerkiksi lastulevyistä ja liimoista vapautuva formaldehydi, uusista materiaaleista haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja tupakansavu. Monet sisäilmaongelmat liittyvät myös rakennusten kosteusvaurioihin ja niistä johtuviin homeongelmiin. Kosteusvaurioihin liittyvät sisäilman epäpuhtaudet ovat mikrobiologisten kasvustojen päästöjä, huonepölypunkin allergeeneja tai kosteuden aiheuttamien materiaalien kemiallisen hajoamisen päästöjä. Sisäilmaongelmia voivat aiheuttaa myös maaperästä sisäilmaan kulkeutuva radioaktiivinen radon ja korjaustöihin liittyvä asbesti. Näiden lisäksi mm. pöly, lika, ilman kuivuus ja haittaavaa lämpötila heikentävät sisäilman laatua. (Lahtinen 2006: 9–10; Kangasluoma 2008: 75.)

Myös rakennuksen kohonneeseen kosteuteen voi olla monia syitä. Ulkopuolelta rakennusta rasittavat mm. pohjavesi, kapillaarivesi, pintavesi, sadevesi sekä jään sulamisvesi, jotka kaikki voivat aiheuttaa rakennukselle kosteusvaurioita, mikäli niitä ei ole suunnitellussa, rakentamisessa ja ylläpidossa huomioitu. Sisältäpäin rakennusta rasittavat pesuvedet, erilaiset putki- säiliö- ja laitevuodet sekä esimerkiksi viemärivedet. Myös rakenteisiin kertyvä kondenssivesi voi aiheuttaa kosteusvaurion samoin kuin ulko- tai sisäilman korkea kosteus. Kosteusvaurioita aiheutuu myös rakenteisiin rakennusaikana jääneestä kosteudesta tai tulipaloissa käytetystä sammutusvedestä. Viimeistä lukuun ottamatta

kosteusvahinkojen aiheuttajat ovat pääosin tunnistettavissa ja ne voidaan monissa tapauksissa sulkea pois oikealla rakennustavalla, asianmukaisella suunnittelulla ja huolellisella sekä oikea-aikaisilla huoltotoimenpiteillä. (Rakennusten ja huoneistojen vesivuotovahinkojen tutkiminen 2013: 2.)

3.1.2 Tutkimukset

Rakennuksessa tehtävien kartoitusten, tarkastusten ja tutkimusten ensisijaisena tavoitteena on osoittaa sisäilmasto-ongelmien mekanismit ja määrittää korjauksen suunnittelun lähtökohdat. Ennen tutkimuksen toteuttamista tulee selvittää tilojen rakenteet, materiaalit sekä rakennekokonaisuuksien rakennusfysikaaliset toimintatavat, jotta tutkimukset osataan kohdistaa oikein. Jos tutkittava alue on liian suppea tai kokonaan väärä, joudutaan korjausten tai jo purkutöiden aikana tekemään uusia tutkimuksia ja mahdollisesti myös muutoksia korjaussuunnitelmiin. (Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008: 18.)

Rakennukseen tehtäviä, sisäilmaongelmiin tai kosteusvaurioihin liittyviä, tutkimuksia on monen tyyppisiä riippuen siitä, mitä halutaan tutkia. Rakennukseen tehtäviä kartoituksia ovat mm. kosteusvauriokartoitus, ilmanvaihdon toiminnan toimintatarkastus, sisäilman laadun arviointi, kosteustekninen kuntotutkimus ja sisäilman kuntotutkimus. Näiden lisäksi tehdään esimerkiksi vesivahingon jo satuttua vahinkokartoituksia, joiden avulla määritetään tapahtuneen vahingon aiheuttaja, aiheutuneet vahingot ja niiden laajuus sekä jatkotoimenpiteet. (Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008: 18.)

Edellä luetelluista tutkimuksista kosteusvauriokartoitus tehdään pääsääntöisesti rakenteita avaamatta. Tutkimus kohdistetaan rakennuksen riskirakenteille. Kartoitukseen sisältyvät ns. kevyet kosteusmittaukset, jotka tehdään pintakosteusmittarilla. Vaikka pintakosteusmittarin tulos on suhteellinen, siitä voidaan kuitenkin päätellä, onko materiaali kosteampaa kuin sen kuuluisi olla. (Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008: 18–19.)

Kosteustekninen kuntotutkimus on kosteusvauriokartoitusta järeämpi toimenpide ja se päädytään yleensä toteuttamaan, jos rakennuksesta tehdyn kosteusvauriokartoituksen havainnot vaativat lisäselvittelyä. Kuntotutkimus tehdään yleensä tietyn rakenteen rajatulla alueella ja se toteutetaan avaamalla rakenteita, tekemällä porareikämittauksia sekä

ottamalla ja analysoimalla materiaali- ja pintanäytteitä. Kosteusteknisen kuntotutkimuksen tavoitteena on piilovaurioiden löytäminen ja vauriomekanismin määrittäminen korjausohjauksen laatimista varten. (Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008: 18–19.)

Ilmanvaihdon toiminnan tarkastuksessa tarkistetaan ilmanvaihtojärjestelmien yleinen kunto, puhtaus ja tekninen taso. Tarkastuksessa käydään kaikissa ilmanvaihtokonehuoneissa, joissa tarkistetaan puhaltimet, suodattimet, äänenvaimentimet ja kammiot sekä ilmanvaihtokoneiden yleinen kunto ja puhtaus. Ilmavirtoja tarkistetaan merkkisavulla tai paperitestillä pistokoeluontoisesti kaikkien ilmanvaihtokoneiden palvelualueilta. Kanaviston tarkistukset tehdään silmämääräisesti tarkistus- ja puhdistusluukuista. Ilmanvaihdon tulo- ja poistoilmavirtojen tasapainosuutta arvioidaan paine-eromittauksilla ja tarvittaessa ilmanvaihdon riittävyyden tarkastukseen voidaan sisällyttää myös hiilidioksidipitoisuuden mittauksia. Tarkastuksessa mitataan myös huonelämpötilat sekä tarkistetaan lämmityspattereiden termostaatit ja niiden kunto. (Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008: 18–19.)

Sisäilman laadun arvioinnilla tarkoitetaan esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan tarkastuksen tekijän tai sisäilma-asiantuntijan aistinvaraisesti tekemiä havaintoja sisäilman laatu poikkeamista. Tällaisia havaintoja voivat olla esimerkiksi viemärinhaju, homeen haju, ruokalan tuoksu tai jonkin materiaalin haju sekä esimerkiksi yleinen tunkkaisuus. Sisäilmaston kuntotutkimuksessa puolestaan tutkitaan myös niitä tietoja, jotka on saatu esimerkiksi kosteusvauriokuntokartoituksessa, ilmanvaihdon toimintatarkastuksessa ja sisäilman laadun aistinvaraisissa arvioineissa tehdyistä havainnoista. Sisäilmaston kuntotutkimuksella etsitään sisäilmasto-ongelmien syitä erityisesti tapauksissa, joissa vakavia kosteusvaurioita ei ole löydetty tai ne eivät selitä sisäilmasto-ongelmien syitä. (Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008: 19–23.)

3.1.3 Riskinarviointi

Sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden kohdalla riskiarviointia tarvitaan ainakin kahdesta syystä. Ensimmäinen riskinarvioinnin tavoite on selvittää, että tilat eivät muodosta vaaraa käyttäjilleen ja että tiloja voidaan edelleen käyttää niille suunniteltuun käyttötarkoitukseen. Toinen riskinarvioinnin tavoite liittyy korjaamiseen ja sen tavoitteena on selvittää, millä tavoin rajallisista resursseista saadaan mahdollisimman suuri hyöty ai-

kaiseksi. Kosteusvaurioissa ja sisäilmaongelmissa riskinarviointiprosessi koostuu vaaran tunnistamisesta, vaaran kuvaamisesta, annosvasteen kuvaamisesta ja altistuksen arvioinnista sekä riskin kuvaamisesta. (Seuri & Palomäki 2000: 23, 45.)

Riskien arvioinnissa vaara määritellään olemassa olevaksi tai mahdolliseksi tekijäksi, ominaisuudeksi tai olosuhteeksi, joka voi saada aikaan ei-toivotun tapahtuman, kuten tapaturman, terveyden haitan, aineellisen vahingon tai toiminnan keskeytymisen. Sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen kohdalla vaaran tunnistamisella tarkoitetaan yleensä terveydelle haittaa aiheuttavien biologisten, kemiallisten tai fysikaalisten tekijöiden todentamista. Vaaran tunnistaminen toteutetaan tilanteen vaatimilla ja asiantuntijan tekemillä testeillä, kokeilla ja tutkimuksilla. (Seuri & Palomäki 2000: 45.)

Vaaran kuvaamisella tarkoitetaan sisäilmassa esiintyvän tekijän terveydelle aiheuttaman haittavaikutuksen kuvaamista. Vaaran kuvaamisen tarkoitus on siis avata vaaralle altistuneille henkilöille mahdollisesti aiheutuvat terveysvaikutukset ja muut vaaran mahdollisesti aiheuttamat riskit. Varsinkin kosteus- ja homevaurioiden terveysvaikutukset vaihtelevat suuresti, minkä vuoksi jokainen tapaus tulee tutkia erikseen ja vaaran kuvaaminen tulee tehdä tapauskohtaisesti. Vaaran kuvaamisen luotettavuuden kannalta on tärkeää, että sen tekee puolueeton asiantuntija, joka ei ole sitoutunut mihinkään tiettyyn lopputulokseen. (Seuri & Palomäki. 2000: 72–78.)

Annosvasteella tarkoitetaan sitä, että haittatekijän lisääntyessä myös terveyshaitta lisääntyy ja toisaalta haittatekijän annoksen pienentyessä myös aiheutunut haitta pienee. Annosvasteen kuvaama haitan suuruus ei välttämättä ole suhteessa koettuun haittaan, sillä koetun haitan suuruuteen vaikuttavat muutkin tekijät, kuten työilmapiiiri, motivaatio, muu terveydentila tai suhde tilaan, jossa haitta ilmenee. Kun annosvasteella kuvataan haitan vaikutusta terveyteen, tarkoitetaan haitan vaikutusta sairauden aiheuttajana. Koettu haitta saattaa kuitenkin vaikuttaa merkittävästi toimintakykyyn, vaikka annosvasteella mitattuna haitan ei pitäisi olla merkittävä. (Seuri & Palomäki. 2000: 89–94.)

Altistuksen arvioinnista puhutaan, kun tarkastellaan ympäristön haittatekijän joutumista ihmiseen. Haittatekijällä on ympäristössä lähde, josta se siirtyy ympäristöön ja ajautuu erilaisia reittejä pitkin ihmiseen. On myös mahdollista, että ympäristössä on haittatekijä, mutta se ei siirry ympäristöön eikä altistumista siten tapahdu. Esimerkki edellä kuvatusta, ei-altistusta aiheuttavasta, haittatekijästä on esimerkiksi ehyt asbestirakenne. Vaikka asbesti on aineena terveydelle haitallinen, se ei ehyenä ollessaan siirry ympäristöön, eikä

siten aiheuta altistumista eikä terveyshaittaa. Altistuksen arviointi tehdään sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden yhteydessä yleensä kokeellisesti. (Seuri & Palomäki. 2000: 97.)

Riskin kuvaaminen on riskinarvioinnin viimeinen vaihe, joka muodostaa yhteenvedon altistumisen tasosta ja terveysvaikutuksista. Riskin kuvaamisessa arvioidaan haittavaikutusten esiintymistodennäköisyys ja niiden laadullinen ja/tai määrällinen voimakkuus. Riskin kuvaaminen on yhteenvedo koko riskien arvioinnista ja siinä esitetään perustelut todetulle riskille sekä käytettyihin menetelmiin mahdollisesti liittyvät virhelähteet ja heikoudet. Riskinarvioinnissa korostuu asiantuntijoiden osuus ja siksi myös riskin kuvaajalla tulee olla tehtävään sopiva koulutus, kokemus ja resurssit sekä motivaatiota selvittää asia. (Seuri & Palomäki. 2000: 103, 107.)

3.1.4 Ennaltaehkäisy

Ennaltaehkäisy on paras tapa välttää sisäilmaongelmilta. Ongelmien ilmetessä pulmien ratkaiseminen on helpompaa, kun toimintatapoja mahdollisten ongelmatilanteiden varalle on mietitty etukäteen. Ennaltaehkäisy lähtee rakennuksen suunnittelusta ja riskien tunnistamisesta ja jatkuu koko käytön ajan. Kosteus- ja homevaurioiden mahdollisen ilmaantumisen kannalta on tärkeää tunnistaa rakennuksiin liittyviä riskirakenteita. Tiloja tulisi käyttää vain niille suunniteltuun käyttötarkoitukseen ja muutostilanteessa työympäristötekijät tulisi aina arvioida uudelleen. Lisäksi tilojen käytön, huollon ja siivouksen tulisi olla oikeanlaista, oikea-aikaista ja riittävää. (Lahtinen ym. 2006: 18.)

Ehkäisevä huolto on merkittävä osa kiinteistöjen hoitoa, joten sillä on myös merkittävä rooli kiinteistöihin liittyvien ongelmien ehkäisemisessä. Ehkäisevän huollon tarve syntyy toiminnan aikana tapahtuvasta kulumisesta, likaantumisesta, rasittavista ympäristöolosuhteista, kuten liian korkea lämpötila, kosteus tai värinä sekä esimerkiksi korroosio. Ehkäisevän huollon tarkoituksena on saattaa huollettava laite tai rakenne käytön aikana muuttuneesta tilasta takaisin lähes uuden veroiseksi, ennen kuin laitteen tai rakennuksen osan kulumisen aiheuttaa rakennukselle vahinkoa. Ehkäisevän huollon panos on usein pieni, mutta sillä saavutetut säästöt voivat olla merkittäviä. (Myyryläinen. 2006: 91.)

Ehkäisevän huollon onnistumisen kannalta on tärkeää, että tekninen huoltohenkilöstö on jatkuvasti tietoinen kiinteistön teknisestä kunnosta, sisäilmastosta ja asiakkaiden tyytyväisyydestä. Tärkeimpiä asioita mm. homeilmiön ennakkohavainnoinnin kannalta on

seurata, että ilmanvaihtomäärät ovat määräysten mukaiset ja lämpötilat halutun sisäilmastoluokan mukaisia ja että vesijohtoverkko, lämpöjohtoverkko ja muut putkistot ovat täysin tiiviitä ja vapaita piilevistä vuodoista. Myös salaojaverkon tulee olla toimiva, että pystyy pitämään pohjavesipinnan riittävän alhaalla. Kattojen kunnon seuraaminen ja sadevesien ohjauksen toimivuudesta huolehtiminen sekä ulkoseinä- ikkunarakenteen sadeveden tiivyydestä varmistuminen ovat kosteusvaurioiden, sisäilmaongelmien ja homeilmiön ennakkohavainnoin kannalta tärkeitä toimenpiteitä. Rakennuksen ulkokuoren ja tekniikan toiminnan varmistamisen lisäksi myös rakennuksen sisäolosuhteista löytyy indikaattoreita, jotka saattavat olla merkki ongelmista. Tämän vuoksi mm. sisäilman kosteutta, rakenteiden kosteutta ja haju-havaintoja tulee seurata säännöllisesti. (Myyryläinen. 2006: 33.)

Edellä mainittujen teknisten toimenpiteiden, mittausten ja seurannan lisäksi myös asiakkaiden mielipiteet ja havainnot kannattaa kuunnella tarkasti ja niissä esiintyneet epäilyt tulee tutkia perinpohjaisesti. Jokainen huomio on otettava vakavasti, sillä niihin jokaiseen on jokin syy. Vaikka syy ei olisikaan rakennuksessa tai laitteessa, on rakennuksen omistajan joka tapauksessa tutkittava huomion syyt. On hyvä muistaa, että mitä nopeammin asia selviää, sitä pienemmäksi mahdolliset vahingot jäävät. Ongelmien tai huomioiden vähättely vain pahentaa tilannetta ja syö luottamusta kiinteistön omistajan ja käyttäjän väliltä. Käyttäjää ei pidä syyllistää tai kyseenalaistaa vaan kuunnella. On tärkeää, että kiinteistönomistajan ja käyttäjän välillä vallitsee luottamus ja käyttävät voivat kertoa havainnoistaan, sillä niistä saadaan tärkeää tietoa jatkotutkimusten pohjaksi. (Kangasluoma. 2006: 76.)

On kuitenkin hyvä muistaa, että onnistuneellakaan huoltotoiminnalla ei pystytä estämään vikojen syntymistä tai vahinkojen sattumista. Huollolla voidaan kuitenkin vaikuttaa vikojen määrään ja laatuun sekä vahinkojen havaitsemiseen. Mikäli huolto on riittävää, eivät viat pääse muodostumaan mittaviksi tai vahingot leviämään huomaamatta. Varhaisessa vaiheessa havaitut viat ja vahingot pystytään korjaamaan lyhyemmillä käyttökatoilla ja vähäisemmällä asiakkaan toimintahäiriöillä tai parhaasta tapauksessa jopa ehkäisemään ne kokonaan. (Myyryläinen. 2006: 123.)

3.1.5 Toiminta ongelmatilanteissa

Sisäympäristöön liittyvät negatiiviset huomiot ovat erittäin yleisiä. Nämä huomiot johtuvat monista eri syistä, joista vain osa liittyy rakennuksen toimintaan. Rajanveto huomioiden

välillä on usein vaikeaa, koska ihmiset kokevat asiat eri tavalla. Syystä riippumatta huomioiden asiallisella ja nopealla käsittelyllä voidaan parhaiten estää epäilyjen ja pelkojen kasvaminen epäluottamukseksi kiinteistön omistajaa kohtaan. (Kangasluoma. 2008: 76.)

Sisäilmaongelmiin ja kosteusvaurioihin liittyvien huomioiden käsittelyä helpottaa huomattavasti, jos niiden käsittelytavasta on sovittu etukäteen. Huomioiden käsittelyn tulisi olla selkeä ja johdonmukaista siten, että yksikään tapauksista ei unohtuisi tai jäisi muiden tehtävien jalkoihin. Huomioiden käsittelyn johdonmukaisuuden varmistamiseksi käsitteelyyn tulisi kuulua ainakin huomioiden kirjaaminen ja niistä yhteenvedon tekeminen sekä toimenpiteistä sopiminen. Myös korjaussuunnitelmin käsittely, tehtyjen toimenpiteiden tarkistaminen, kirjaaminen ja seuranta ovat hyödyllisiä elementtejä huomioiden käsittelyn johdonmukaisuuden varmistamisessa. (Kangasluoma 2008: 76.)

Vesivahingon sattuessa toimintaprosessin tulisi olla selkeä ja kaikilla osapuolilla tiedossa, jotta vahingon aiheuttaja saataisiin nopeasti hallintaan. Kun vahingon aiheuttaja on saatu hallintaan, tulisi jälkivahinkojen torjuntatoimenpiteet saada rivakasti liikkeelle. Nopeilla ja suunnitelmallisilla jälkivahinkojen torjuntatoimenpiteillä voidaan pienentää sekä aineellisia menetyksiä että toiminnan keskeytyksestä aiheutuvia vahinkoja. Jälkivahinkojen torjunta alkaa tilannearviolla, jossa kartoitetaan aiheutuneet vahingot ja priorisoidaan esimerkiksi tuotannon kannalta merkittävimmät kohdat. Ensimmäinen ja suurin panos jälkivahinkojen torjunnassa kohdistetaan ensin näille kaikkein kriittisimmille alueille. Kun tilanne on selvillä, keskitytään vahingon rajaamiseen, raivaustöihin ja rakenteiden tukemiseen ja suojaamiseen sekä irtoveden poistamiseen. Vahinkoalueen selvityä, kriittisten töiden valmistuttua ja kuivauksen alettua tehdään tarkempi vahinkokartoitus, jossa tutkitaan tarkemmin vahingon laajuus ja esitetään korjaustoimenpiteet. Tämä vahinkokartoitusraportti toimii korjaustöiden suunnittelun ja toteuttamisen pohjana. (Jälkivahinkojen torjunta 2015: 3–4.)

3.1.6 Viestintä

Tiedotus on sisäilmaongelmien ja kosteusvahinkojen kohtaamisessa ensiarvoisen tärkeää, sillä huhut ovat rakennuksen omistajan kannalta pahin tiedonvälityskanava. Avoin ja oikea-aikainen sekä kaikki osapuolet tavoittava tiedotus voi pelastaa ongelmien paisumiselta. Oikein toteutettu tiedotus jatkuu säännöllisenä ongelman havaitsemista sen selvittämiseen ja seurannan päättämiseen saakka. (Kangasluoma. 2008: 76–77.)

Vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien yhteydessä tapahtuvan viestinnän ei tulisi olla pelkästään tiedon jakamista vaan pikemminkin keskustelua, jossa asiantuntijat ja eri tavoin ongelmaan liittyvät tahot selvittävät ongelman suuruutta ja hakevat siihen ratkaisua. Hyvällä viestinnällä ei korvata ongelman tai vahingon väärää arviointia tai tehotonta hallintaa, mutta heikolla viestinnällä todennäköisesti tuhoetaan sidosryhmien silmissä oikeinkin hoidetun kriisinhallinnan tulokset. Viestintää toteutettaessa on hyvä muistaa, että nykyaikaisessa avoimessa yhteiskunnassa ihmisillä on oikeus tietää mitä heidän ympäristössään tapahtuu ja osallistua heitä koskevaan päätöksentekoon. (Seuri & Palomäki. 2000: 114–115.)

Vesivahinkoihin ja sisäilmaongelmiin liittyvän viestinnän tulee perustua luottamukselle. Jos henkilöt, joita ongelma koskee, eivät luota saamaansa tietoon, ei koettu haitta välttämättä poistu, vaikka itse ongelma olisikin moitteettomasti ratkaistu. Luottamuksen saavuttamisen ensimmäinen edellytys on oikea asenne. Ihmiset luottavat niihin, jotka ovat aidosti huolissaan heidän ongelmistaan. Ihmisten tarpeiden huomioiminen ja kuuntelu on tärkeää, sillä luottamus on helppo menettää vähättelevällä ja ylimielisellä asenteella. (Seuri & Palomäki. 2000: 114–115.)

Oikean asenteen lisäksi luottamuksen syntymisen kannalta tärkeä tekijä on ongelman ratkaisemiseen liittyvien henkilöiden asiantuntemus. Ongelmaa selvittämässä olevilla henkilöillä tulee olla sopiva koulutus, kokemus, osaaminen, mielenkiinto ja halu sekä riittävästi resursseja selvittää ongelma. Ongelman parissa työskentelevä asiantuntija ei saa etukäteen olla sitoutunut mihinkään ratkaisuun tai osapuoleen. Asiantuntijaa kohtaan koettu luottamus on tärkeää, sillä kyseinen taho yleensä määrittää tehtävät tutkimukset ja tarvittavat korjaustoimenpiteet. Luottamus häviää nopeasti, jos asiaan perehtyneen asiantuntijan motiivit tai ammattitaito kyseenalaistetaan. Jos asiantuntijaan ei luoteta, hänen tekemänsä ratkaisut kyseenalaistetaan helposti ja ongelman aiheuttamat haitat eivät välttämättä poistu, vaikka itse ongelma olisi asianmukaisesti hoidettu. Kun luottamus on saavutettu, sitä on pidettävä yllä koko ajan. Tämä onnistuu parhaiten olemalla luottamuksen arvoinen ja pitämällä kaikki ongelman osapuolet ajan tasalla tapahtumista. (Seuri & Palomäki. 2000: 114–120.)

4 Tutkimus

4.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa haastattelujen avulla Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä esiintyneiden sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen yleisimmät aiheuttajat sekä löytää mahdollisia riskikohtia, joihin puuttumalla em. ongelmia voitaisiin ennaltaehkäistä. Tavoitteena on myös käydä läpi haastateltavien henkilöiden kanssa vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien korjausprosesseja ja kasata haastattelujen perusteella korjaustoimenpiteille prosessikuvaukset. Lisäksi tavoitteena on luoda dokumenttipohjat, joilla voidaan kerätä ja arkistoida tieto tehdyistä korjauksesta tulevaa tarkastelua varten.

4.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimus toteutettiin haastattelemalla Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamien kiinteistöjen parissa työskenteleviä asiantuntijoita. Asiantuntijat pyrittiin valitsemaan siten, että heidän joukossaan olisi sekä eri alojen suunnittelijoilta, sisäilmatutkija ja korjaustöiden toteuttamisesta vastaavia henkilöitä. Lisäksi haastateltiin kiinteistöjen ylläpidon parissa työskenteleviä Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n työntekijöitä.

Haastateltavia henkilöitä olivat arkkitehti ja toimitusjohtaja Vesa Tiilikka ISS Suunnittelu-palvelut Oy:stä, rakennesuunnittelija Mika Matikka Insinööritoimisto Lauri Mehto Oy:stä, korjausrakentamisen työnjohtaja Harri Ruusuvuori ISS Tilapalveluista sekä sisäilmatutkija Pasi Salonen Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu Oy:stä. Kiinteistön omistajan kiinteistöistä vastaavista henkilöistä haastateltiin kiinteistöpäällikkö Jouko Viinamäkeä, ylläpitoinsinööri Pekka Etholenia, talotekniikka-asiantuntija Jukka-Pekka Salmistoa sekä kiinteistösihteeri Mari Pitkästä.

4.3 Tutkimuksen tulokset

4.3.1 Käyttäjän toiveet ja tavoitteet

Haastattelussa Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n kiinteistöpäällikkö Jouko Viinamäki (2013) nimesi sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden korjausprosesseihin liittyviksi tavoitteiksi korjausketjun kokonaisvaltaisen hallinnan siten, että ketju tulisi hoidettua kokonaan alusta loppuun ilman, että unohduksia pääsisi tapahtumaan. Korjausprosessien hallinnan parantamisella voitaisiin hänen mukaansa myös varmistaa, että teetettyjen vahinkokartoitusraporttien toimenpiteet tulisivat aina tehtyä ja että koko prosessi tulisi kirjattua siten, että jälkikäteen olisi selvillä kuka on tehnyt mitä, miksi, milloin ja kenen tilaamana.

Viinamäen tapaan Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n ylläpitöinsinööri Pekka Etholen (2013) painotti haastattelussaan sisäilmaongelmiin ja vesivahinkoihin liittyvien korjaustoimenpiteiden komento- ja toimintaketjujen ehyettä. Etholen piti myös tärkeänä riittävää ohjeistusta. Hän toi esille, että huoltomiehille tulisi etukäteen antaa selkeä ohjeistus, jotta he tietäisivät kuinka toimia, kun ilmoitus vahingosta heille tulee. Hänen mukaansa huoltomiehellä tulisi myös olla valmius hoitaa vahinkopaikalle hälytetyn vahinkosaneerauspuuran ohjeistus, sillä käytännössä huoltomies on henkilö, joka on paikalla, kun ensimmäiset vahingonhallintatoimenpiteet laitetaan käyntiin.

Viinamäki (2013) nimesi haastattelussaan kaksi kiinteistökantaan liittyvää riskiä. Hänen mukaansa riskeistä ensimmäinen on kauhuskenaariona, jossa hoitamattomien tai heikosti hoidettujen sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen takia kiinteistöjen käyttäjien keskuudessa pääsee valloilleen ajatus ”homemökeistä”. Joukkohysteria saattaisi tyhjentää vuokralaiset huonomaineisesta kiinteistöstä kokonaan, vaikka todellista ongelmaa ei olisiakaan. Huonon maineen saaneen kiinteistön maineen palauttaminen olisi vaikeaa, ellei jopa mahdotonta. Toinen riski Viinamäen mukaansa liittyy korjausvelkaan, joka hänen mukaansa nakertaa kiinteistöjen arvon olemattomiin, mikäli peruskorjausohjelmia ei saada liikkeelle. Molemmissa tapauksissa riski on Viinamäen mukaan todellinen, vaikkakaan ei juuri tällä hetkellä akuutti. Toimenpiteisiin riskien realisoitumisen estämiseksi olisi kuitenkin ryhdyttävä heti, sillä yrityksen hallinnoima kiinteistökanta on suuri ja siinä tapahtuvat muutokset vievät oman aikansa.

4.3.2 Yleisimmät ongelmien aiheuttajat

Haastatteluissa yleisimmiksi vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien aiheuttajiksi nousivat rakennuksia ulkopuolelta rasittavat kosteustekijät sekä kiinteistöjen kannalta paikoin haasteellinen käyttäjien toiminta.

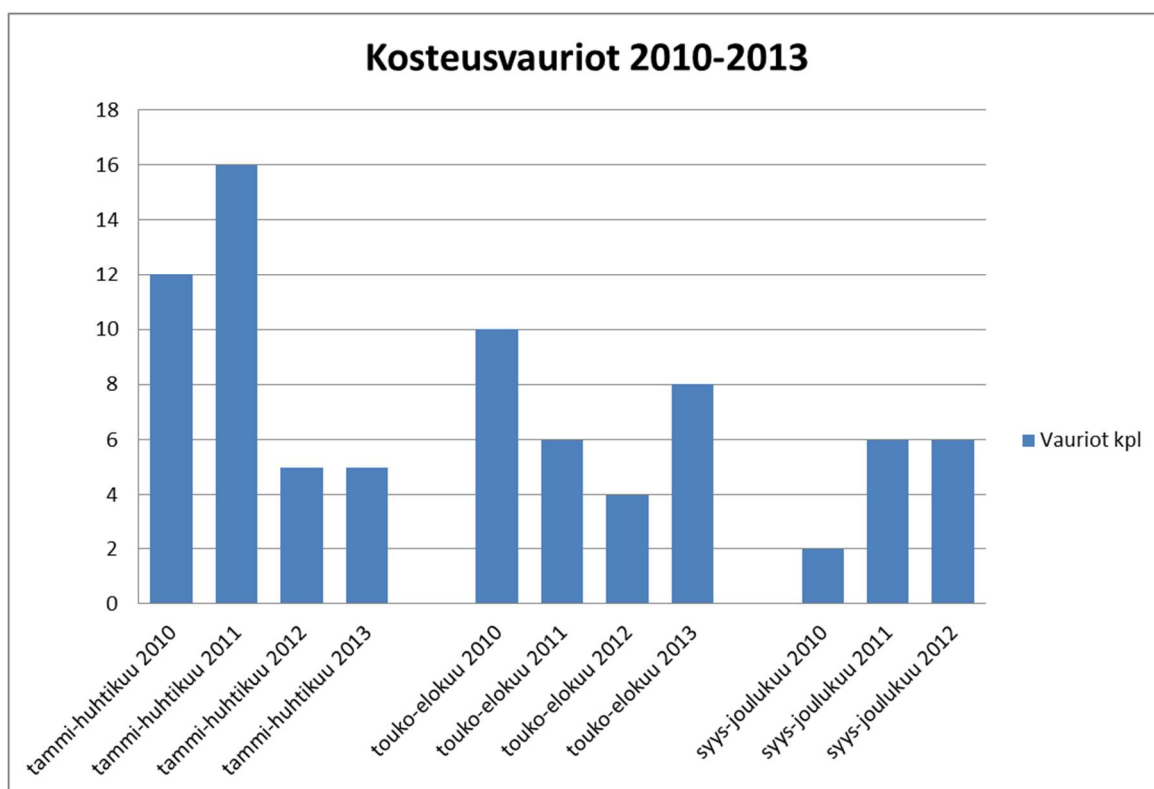
Sekä Viinamäen (2013) että Etholenin (2013) mukaan kattojen kautta tapahtuvat vesivahingot ovat valitettavan yleisiä. Heidän mukaansa katon kautta tapahtuvat vesivahingot johtuvat pääosin kattojen huonosta kunnosta tai puutteellisesta huollosta. Lehtien täyttämät sadevesikourut ja kattokaivot eivät välttämättä poista vettä riittävän tehokkaasti kiinteistöjen usein laajoilta ja loivilta katoilta ja silloin riski veden pakkautumisesta sisätiloihin kasvaa. Ongelma on erityisen konkreettinen tasakatoilla, joita alueella on paljon. Myös talvella tapahtuvien huoltotöiden ja lumenpudottamisen oikeisiin työvälineisiin ja työtapoihin tulisi kiinnittää huomiota, sillä esimerkiksi työssä käytetyt vääränlaiset työkalut saattavat rikkoa kattoja. Talvella kattoihin syntyneet vauriot huomataan usein vasta keväällä lumien sulaessa, kun lumensulamisvedet pääsevät rakennuksen sisään aiheuttamaan vahinkoja.

Viinamäki nosti esille alueen korkean pohjaveden tason, joka on edellyttänyt toimenpiteitä kiinteistöjen toimivuuden turvaamiseksi ja tulee todennäköisesti edellyttämään niitä jatkossakin. Työtä varten haastateltu Aalto-yliopistokiinteistöjen talotekniikka-asiantuntia Jukka-Pekka Salmisto (2013) kertoikin, että pohjaveden pitämiseksi pois rakennusten kellareista alueen rakennuksien turvaamiseksi on jouduttu rakentamaan pumppaamoita ja kellaritiloja on tiivistetty.

Muiksi kosteusvaurioiden riskitekijöiksi Etholen (2013) nimeää asennus- tai materiaali- virheet vesi- ja viemäriputkissa sekä em. putkien korkean iän ja sen mukanaan tuomat ongelmat. Salmiston (2013) mukaan myös käyttäjän itsenäisesti kiinteistöjen verkkoihin kytkemät laitteet ja LVIS-verkostoja koskevat väliaikaiset viritykset ovat myös aiheuttaneet harmaita hiuksia kiinteistön omistajalle. Ongelma käyttäjien omatoimissa virityksissä on hänen mukaansa se, että vaikka ne olisikin periaatteessa oikein tehty, ei kiinteistön omistajalla välttämättä ole niistä mitään tietoa, joten niitä ei osata huoltaa eikä seurata.

Kuvassa 1 on esitetty Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä vuosina 2010–2013 tapahtuneiden vesivahinkojen määrät kolmannes vuosittain. Kuvasta voidaan nähdä, että eniten (12 ja 16 kpl) vesivahinkoja on sattunut vuosien 2010 ja 2011

ensimmäisellä kolmanneksella. Nämä vesivahingot liittyivät pääosin lumien sulamiseen katolla tai pihamaalla sekä kattovuotoihin, kondensoitumiseen ja tuiskulumen sulamiseen. Joukossa on myös putkirikko, joka olisi hyvin voinut sattua muunakin vuoden aikana. Vuosina 2012 ja 2013 ensimmäisellä kolmanneksella sattuneiden vesivahinkojen määrä on pudonnut huomattavasti, jolloin tehtyjen korjausten ja työtapojen ohjeistamisen (esim. lumien pudottaminen katolta) voidaan ajatella toimineen.



Kuva 1. Kosteusvauriot Aalto-Yliopistokiinteistöt Oy:n omistamissa kiinteistöissä vuosina 2010–2013.

Toisella vuosikolmanneksella sattuneet vesivahingot ovat pääosin johtuneet rankkojen sateiden ja heikon sadevesijärjestelmän yhdistelmästä, jolloin rankan sateen jälkeen satanut vesi ei ole päässyt poistumaan alueelta (sadevesijärjestelmä padottaa mereen) ja vesi on löytänyt tiensä rakennusten kellareihin. Kesäaikana sattuneille vesivahingoille on myös tyypillistä, että ne ovat saaneet alkunsa pienestä ongelmasta tai vauriosta. Alueen kiinteistöt ovat kesäisin vähemmällä käytöllä ja näin ollen pieniä ongelmia tai vaurioita ei välttämättä huomata yhtä nopeasti kuin kiinteistöissä olevan toiminnan ollessa täydessä käynnissä. Tämän vuoksi on mahdollista, että pieninkin vuoto tai vaurio aiheuttaa enemmän tuhoa kuin se olisi aiheuttanut, jos se olisi huomattu nopeammin.

Viimeisen vuosineljänneksen vesivahinkojen määrä on kaikkina tarkasteluvuosina jäänyt muihin tarkastelujaksoihin nähden melko pieneksi. Tämän ajanjakson vesivahingoissa onkin vaikea nähdä punaista lankaa. Joukossa on kaikkea kadulla olevan kaukolämpöputken särkymisestä putkirikkoihin ja katon vuotamisiin. Tällä ajanjaksolla vahinkojen syistä ehkä yksi ylitse muiden on lehtien tukkimien sadevesikourujen ja katto-kaivojen tulviminen ja yli vuotavan tai katoille kertyneen veden pakkautuminen rakenteisiin. Tarkastelujaksolla tämän tyyppisten vahinkojen määrä suhteutettuna kaikkien vahinkojen määrään ei ole silmiin pistävän merkittävä, mutta erityiseksi asian tekee se, että niitä ei muita ajanjaksoina esiinny. Tästä voidaan päätellä, että kourut ja kattokaivot toimivat, kunhan niiden puhdistuksesta pidetään huolta.

4.3.3 Rakenteelliset haasteet

Viinamäki (2013) pitää alueen kiinteistöjen suurimpana haasteena niiden kuivana pitämistä. Kattojen rakenteellinen ongelma aiheuttaa jäätymistä ja veden padottamista ja sitä kautta veden tunkeutumista sisään rakennuksiin. Matikan mukaan ongelmat kattojen kanssa johtuvat yläpohjan lämmöneristeestä, joka ei ole riittävä. Yläpohjan lämmöneristeen läpi tapahtuu lämpövuotoa, jolloin yläpohjaan päässyt lämmin ilman pääsee kondensoitumaan peltikattoon vasten. Aluskatteen puute aiheuttaa sen, että tiivistynyt vesi pääsee valumaan yläpohjan lämmöneristeeseen. Yläpohjaan päässyt lämmin ilman sulattaa myös talvisin katolla olevaa lunta. Sulanut ja uudelleen jäätyvä vesi aiheuttaa vaurioita konesaumattuihin peltikattoihin, jotka lisäävät vedenvuodon riskiä ja heikentävät katon kuntoa. Lisäksi sulanut vesi patoutuu ja jäätyy räystäälle aiheuttaen sen, että keväällä sulavat vedet eivät pääse poistumaan niille varattuja reittejä pitkin ja pyrkivät sitten harmillisen usein sisään rakenteisiin. Ratkaisuna ongelmaan olisi Matikan mukaan yläpohjan tuulettaminen, aluskatteen lisääminen ja lämmöneristyksen parantaminen, mutta näiden toimenpiteiden toteuttaminen ei kiinteistöjen julkisivun suojelusta johtuen ole mahdollista tai ainakaan kovin yksinkertaista.

Mika Matikka (2014) Insinööritoimisto Lauri Mehto Oy:stä kertoo, että suuri osa alueen kiinteistöjen ongelmista johtuu vaipan vuodoista. Hänen mukaansa ongelmana ovat liian heikko eristys ja tuuletus, jotka mahdollistavat kosteuden tiivistymisen rakenteisiin talvella. ISS:n Vesa Tiilikka (2014) kertoo, että aikakauden rakennustavoille tyypillisesti alueella esiintyvien tiilijulkisivujen tuuletusväli on huomattavasti kapeampi kuin nykyään, jolloin tuuletusvälit ovat yleensä ummessa. Myös julkisivun puolenkiven tiiliverhous on

hänen mukaansa ongelmallinen, koska se ei pidä vettä yhtä hyvin kuin koko kiven tiiliverhous ja ongelmaa kasvattaa se, että puolenkiven tiiliverhoista on alueella paljon. Myös SSM:n Pasi Salonen (2014) nostaa esiin vaipan tiiviyn ongelmallisuuden ja painottaa, että ulkopinnan kuivumiskyvystä tulee huolehtia. Julkisivujen ongelmallisia kohtia listattaessa Tiilikka (2014) mainitsee ongelmallisena rakenteena myös betoniset leukapalkit, jotka ovat kylmäsiltoja ja joiden raudoitukset ovat kipeästi korjaustoimenpiteiden tarpeessa.

Viinamäen (2013) mukaan alueen kiinteistöjen ongelmana ovat myös lyhyet räystäät, taloon päin kääntävät ikkunapellit ja se, että ”vastapellit” puuttuvat, jolloin tuiskulumi pääsee välitilaan ja sulaa keväällä aiheuttaen vesivahingon. Ongelmana on, että räystäitä ei voida kasvattaa eikä ikkunapeltien kaatoja muuttaa, koska museovirasto kieltää sen. Vastapeltejä voidaan ja onkin koetettu asentaa, mutta niiden ongelmana on, että ne saattavat heikentää jo ennestään kehua tuuletusta rakenteessa.

Myös muu veden kondensoituminen rakenteisiin tuo Viinamäen (2013) mukaan haasteita rakennusten kunnossapidon kannalta. Matikka (2014) toteaa, että rakenteellisten kosteuden kondensoitumisen lisäksi myös kiinteistöissä oleva tekniikka luo paikkoja kosteuden kerääntymiselle. Huolimattomasti toteutetut tekniikan vaatimat läpiviennit voivat aiheuttaa tilanteen, jossa vesi pääsee tiivistymään kylmempään tilaan ja runsaasti tiivistyvä vesi on aina riski rakenteille. Viinamäki (2013) kertoo, että näiden riskien minimoimiseksi esimerkiksi IV-koneiden ilmanottoaukkoja on jo viemäroity melko aika paljon ja tekniikan vaatimia läpimenoja katoissa on pyritty tiivistämään.

Matikka (2014) tuo esille, että maasta kiinteistöjä uhkaava kosteus on haaste alueella, koska vesien ohjaaminen on hankalaa korkean merenpinnan takia. Hänen mukaansa kapillaarinousu on ongelma, joka on hankalasti hoidettavissa, koska rakennusvaiheessa tehdyt täytöt ovat monessa tapauksessa kapillaariherkkiä. Sadevesijärjestelmien kunnon selvittäminen ja niiden toimivuuden ylläpito on äärimmäisen tärkeää. Matikka toetaan, että ongelmia ei voida kokonaan poistaa, ilman erittäin järeitä toimenpiteitä, mutta ongelmia voidaan hallita siten, että niiden kanssa voidaan elää. Viinamäki (2013) toteaa asiasta keskusteltaessa, että alueelle tarvitaan pumppaamoita meriveden hallitsemiseksi ja että kaupungin pitäisi korjata oma viemäriverkostonsa, joka padottaa nyt mereen.

Matikan (2014) mukaan Otaniemen kiinteistöissä lämmöneristävyys on pääosin heikko ja asian korjaaminen ei kiinteistöjen suojelullisista syistä ole oikein mahdollista. Tämän vuoksi vaipan kunnossa pitäminen on tärkeää. Vaippaa pitkin valuva vesi ei saisi päästä sisään rakenteisiin, joten pienetkin vauriot saumauksissa tulisi korjata heti, jolloin vaurioiden aiheuttajat eivät pääse aiheuttamaan vaurioita. Parasta tapa ehkäistä vaipan vesivuotoja on Matikan mukaan kuitenkin ennaltaehkäisy. Vesien ei tulisi antaa valua pitkin seinää ja vesipeltien tulisi olla kunnolliset.

Sisäilmaongelmista puhuttaessa Matikka (2014) toteaa, että paras tapa pitää sisäilmaongelmat loitolla on pitää rakennuksen perusasiat kunnossa. Kun ilmanvaihto on kohdallaan (ilmamäärät riittävät, ei alipainetta, ei kuitulähteitä tuloilmassa) eikä akuutteja kosteusvaurioita ole ja siivous on kunnossa, on Matikan mukaan välttytty jo monelta ongelmalta. Rakenteista johtuvat sisäilmaongelmat ovat myös SSM:n Pasi Salosella (2014) tiedossa. Hänen mukaansa rakenteissa voi silti olla epäpuhtauksia ja kasvua vaikka itse rakenne olisikin ok. Hänen mukaansa sisä- ja ulkopaineet pitäisi saada samansuuruisiksi, jotta ilma ei liikkuisi. Esimerkiksi IV-koneiden laittaminen yöllä ”lepotilaan” laskee painetta sisällä ja lisää rakenteista tapahtuvan vuodon mahdollisuutta. IV-koneiden yöasetusten aiheuttaessa mahdollisia sisäilmaongelma saatetaan joutua tilanteeseen, jossa jouduttaisiin valitsemaan energiansäästön ja ilmanpaineen vaihteluiden ja sitä kautta sisäilmaan pääsevien epäpuhtauksien väliltä. Salosen mukaan myös tuuletusraolla (uusissa ohjeissa 40 mm), voitaisiin helpottaa asiaa mutta kasvu on silti mahdollista. Ratkaisu tiiviysongelmaan olisi Salosen mukaan sisäkuorirakenteen saattaminen tiiviiksi. Betonissa tiivistykseksi riittää aukkojen ja rakojen tiivistäminen, mutta tiilessä tulisi tiivistää koko seinä.

Sekä Matikka (2014) että Salonen (2014) listaavat myös alapohjarakenteen yhdeksi sisäilmaongelmien aiheuttajaksi. Alueella yleisen kaksoislaattarakenteen lisäksi monissa alueen kiinteistöistä rakennusaikaiset muottilaudoituksia ei ole aikanaan purettu ja ne ovat jääneet alapohjaan. Ajan saatossa ne ovat alkaneet mädäntyä ja toimivat myös erinomaisena kasvualustana erilaisille kasvustoille. Alapohjaan jääneiden rakennusmateriaalien poistaminen on hankala ja kallis työ. Yksinkertaisempi vaihtoehto onkin tiivistää lattia ja mahdollisesti lisätä alapohjaan tuuletusta.

ISS:n Harri Ruusuvuori (2014) ihmetteli haastattelussa sitä, että kiinteistöissä, joihin lisätään jäähdytys, ilmenee yleensä pian tämän jälkeen sisäilmaongelmia. Ruusuvuoren havaitsemalle ilmiölle löytyy Salosen (2014) toimesta asiayhteys, sillä hänen mukaansa

lämpötilojen muutokset lisäävät kondenssin vaaraa ja siten myös kasvun riskiä. Jäähdytys lisää myös Salosen mukaan silmien ja kurkun kuivuutta, joka luo mielikuvan sairastumisesta. Hänen mukaansa ilmanvaihdon lisääminen saattaa luoda ”sairastalo-oireyhtymän”, vaikka vikaa ei ole. Tällöin kyseessä saattaa olla liikajäähdytys tai esimerkiksi yleinen pölyisyys.

Märkätiloissa on Matikan (2014) mukaan alueen kiinteistöissä vain vähän ongelmia. Asiat ovat yleensä kunnossa ja käyttö on vähäisempää tai erilaista kuin asunnossa, mikä sekin osaltaan pienentää ongelmien riskiä. Hän lisää myös, että yllä paljon puhutut yläpohjan eristeet eivät välttämättä ole tiiviitä edes peruskorjauksen jälkeen, jolloin ratkaisu tähänkin ongelmaan olisi monitahoisempi. Matikka ei myöskään näe alueen kiinteistöissä mitään systemaattista vakavaa rakennusvirhettä tai muuta ongelmaa, vaan toteaa alueen rakennusten olevan ”aikansa tuote”. Hän jatkaa, että tulevat peruskorjaukset pitäisi suunnitella ja toteuttaa niin, että niillä todella saavutettaisiin toimivia ja pitkäikäisiä ratkaisuja.

4.3.4 Ongelmien ehkäisy

Kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien ehkäisyssä Viinamäki (2013) pitää ennakoivaa huoltoa ensiarvoisen tärkeänä. Tyypillisinä ennakoivan huollon toimenpiteinä hän listaa mm. sadevesikaivojen ja kourujen pesun ja puhdistuksen, jossa pienillä toimenpiteillä ja rahallisesti pienellä panostuksella voidaan ehkäistä suuriakin vahinkoja. Myös käyttäjien herättely informoimaan ongelmaepäilyistä ja rohkeus ottamaan yhteyttä, kun jokin kiinteistöihin liittyvä asia askarruttaa edesauttaisivat Viinamäen mukaan kiinteistöihin liittyvän tiedon siirtymistä kiinteistön omistajalle. Hän nostaa myös esille, että esimerkiksi pienimuotoinen kosteusvaurioiden tai sisäilmaongelmien merkkien havainnointiin suunnattu koulutus voisi olla kiinteistössä työskenteleville (siivoojat, talovastaavat ja henkilökunta) paikallaan, jotta ko. henkilöt osaisivat kiinnittää huomioita oikeisiin asioihin. Kokonaisuudessaan havainnoinnin ja havainnoista raportoinnin kynnys pitäisi saada mahdollisimman matalaksi ja kiinteistöjen käyttäjien sekä kiinteistöissä työskentelevien henkilöiden ja kiinteistön omistajan välinen suhde luottamukselliseksi siten, että havaintoja tehtäisiin ja niistä kerrotaisiin eteenpäin.

Ongelmien ehkäisystä puhuttaessa Viinamäki painottaa peruskorjausohjelman saattamista ajan tasalle. Hänen mukaansa korjausvelka kasvaa koko ajan ja se näkyy jo vahinkojen määrässä. Viinamäki painottaa rakennusten vesitiiviiksi saattamisen tärkeyttä.

Vesi pitää saada pysymään rakennuksen ulkopuolella. Tämä tarkoittaa sitä, että rakennusten salaojien, vaipan ja vesikattojen tulisi olla kunnossa. Viinamäen mukaan korjausvelan selättäminen voitaisiin toteuttaa rauhallisesti siten, että vuosittain toteutettaisiin peruskorjaus aina yhteen rakennukseen tai rakennuksen osaan ja samaan aikaan suunniteltaisiin peruskorjaushanketta seuraavalle vuodelle. Näin peruskorjausten aiheuttamat kustannus- ja resurssipaineet syntyisivät tasaisesti ja sijoittuisivat pidemmälle aikavälille. Viinamäen mukaan rakennuksissa tehtävät peruskorjaukset olisivat myös hyvää PR:ää. Ne antaisivat näkyvyydellään käyttäjille viestiä, että asioita ollaan ohjaamassa parempaan suuntaan ja että kiinteistöjen kunnosta ja siten myös käyttäjien viihtyvyydestä välitetään. Kiinteistöjen paikoin kehnoa kuntoa ja olosuhteiden aiheuttamaa epämukavuutta kestättäisiin varmasti käyttäjienkin taholta paljon paremmin, kun olisi tiedossa, että oman rakennuksen peruskorjauksen vuoro on tulossa. (Viinamäki 2013.)

SSM:n Pasi Salonen (2014) puhuu korjaustarpeiden ennakoimisen ja korjausten laajamittaisempina kokonaisuuksina toteuttamisen puolesta. Hänen mukaansa ”täsmähoitona”, vain jo ongelmien ilmetessä tai vahingon jo satuttua ja vain vaurion korjaamiseen, suunnatut korjaustoimenpiteet eivät välttämättä poista ongelman aiheuttajaa. Silloin ongelmat eivät välttämättä poistu tai uusivat helposti, vaikka näennäisesti kaikki tuntuukin olevan kunnossa.

Koska kiinteistöjen kipeästi kaipaamien laajamittaisten korjaustöiden toteuttaminen ei kerralla ole mahdollista, on ongelmien hallintaa Viinamäen mukaan pyritty toteuttamaan edullisemmin ja lähinnä vahinkojen minimointiin keskittyvin keinoin. Kosteudelle tai kondensoitumiselle alttiisiin riskikohtiin on asennettu kosteudesta ilmoittavia hälyttimiä, jolloin sattunut vahinko ainakin huomataan aikaisemmin, vaikka sitä ei pystyttäisikään estämään. Hälyttimien lisäksi esimerkiksi syöksytorviin on lisätty sähköisiä lämmittimiä, joilla onkin onnistuttu parantamaan kattojen vedenpoistoa.

Samaan ennaltaehkäisevään huoltotoimintaan kuuluvat myös kattohuollot, joita Viinamäki kertoo toteutettavan 4 kertaa vuodessa. Huollot toteutetaan ulkopuolisen ja työhön erikoistuneen yrityksen kanssa. Huolloissa katot kierretään läpi ja tarkastellaan silmämääräisesti. Mahdolliset vauriokohdat dokumentoidaan ja niiden jatkotoimenpiteistä sovitaan kiinteistön omistajan kanssa. Kattohuolloilla ja niiden yhteydessä toteutettavilla korjaustoimenpiteillä voidaan katon vauriot löytää ja korjata, ennen kuin ne ehtivät aiheuttaa vahinkoa. Huollettu katto pysyy myös paremmassa kunnossa ja vaatii vähem-

män ja harvemmin laajamittaisempia korjaustoimenpiteitä, kun vauriot eivät pääse kasvamaan. On hyvä muistaa, että kattohuoltojen säännöllinen toteuttaminen ei kuitenkaan poista kiinteistön huoltomiehen katolle tekemien tarkistus- ja huolto-käyntien tarpeellisuutta. Huoltomiehen kattojen tarkastustiheys onkin hyvä keskustella ja sopia huoltomiehen kanssa ja yhdessä miettiä, milloin esimerkiksi katolla tapahtuvien huoltokäyntien tiivistäminen ja kattojen tehostettu siivoaminen olisi tarpeen. Huoltomiehelle on myös hyvä teroittaa, että vaikka kattohuollot toteutetaan säännöllisesti, on myös huoltomiehen silmämääräinen mekaanisten vaurioiden tarkastelu ensiarvoisen tärkeää. Vaikka kattohuollot ja huoltomiehen käynnit katolla ovat Viinamäen (2013) mukaan erittäin hyvä käytäntö, voitaisiin kattohuollon sisältöä, valvontaa ja raportointia vielä kehittää. Matikka (2014) lisääkin, että kattohuolloille tulisi tehdä palvelun laatutason määrittäminen. Pelkkä raportti, että huollot on tehty, ei riitä eikä palvele tarkoitustaan. Matikan mukaan tulisi huomioida, että kattohuolloissa ilmenneet korjaustarpeet tulisi hoitaa heti niiden ilmettyä. Hänen mukaansa kiinteistöjen omistajan tulisi myös huomioda, että pysyäkseen kunnossa katot vaativat ainakin jotakin toimenpiteitä noin 5 vuoden välein.

Matikan (2014) mukaan paras keino hoitaa julkisivua on olemassa olevan tilanteen ylläpitäminen. Korjaaminen on kallista ja työlästä ja ylläpitävällä huollolla voidaan käyttöikää jatkaa huomattavasti. Julkisivujen ylläpidon kannalta olisi Matikan mukaan tärkeää teettää julkisivuista silmämääräiset kuntoarvot säännöllisesti noin 5–10 vuoden välein. Kuntoarvioiden pohjalta julkisivun kunnan kehittymistä voidaan seurata systemaattisesti ja siihen voidaan reagoida. Yksi yksinkertainen ja edullinen tapa pitää julkisivuista huolta on poistaa tiliseiniä paikoin verhoava kasvillisuus. Pieni asia, joka pitkällä aikavälillä vaikuttaa julkisivun kuntoon merkittävästi. (Matikka 2014.)

Salmiston (2013) lisäksi myös Viinamäki (2013) esittää huolensa käyttäjän kiinteistön verkkoihin kytkemistä laiteista ja muista väliaikaisista ”virityksistä”. Koska alueen kiinteistöissä on niissä tapahtuvan toiminnan luonteen vuoksi lähes mahdotonta kieltää erilaisia ”virityksiä”, näkee Viinamäki tiedottamisen ainoaksi ratkaisuksi asian hoidossa. Viinamäen mukaan kiinteistöjen käyttäjät pitäisi saada tietoiseksi ilmoitusvelvollisuudestaan ja ymmärtämään, että kaikista tehdyistä muutostöistä tulisi saada tieto kiinteistön omistajalle. Kiinteistön omistajan tarkoitus ei ole kytätä, vahtia, kieltää tai hankaloittaa käyttäjän toimintaa. Tarkoitus on ainoastaan saattaa tämänkin osa huollon ja seurannan piiriin sekä varmistaa, että tehdyt muutostyöt eivät vahingoita kiinteistöä. Lisäksi kiinteistön omistajan avulla voitaisiin usein löytää toimivampi ja jopa edullisempi tapa toteuttaa

muutoksia, koska omistajalla saattaa olla tietoa ja tuntemusta kiinteistöistä, jota käyttäjällä ei välttämättä ole.

Salmisto nostaa sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen ennaltaehkäisyssä esille tyypillisten asennus tai materiaalivirheiden tunnistamisen vesi- ja viemäriputkissa. Hänen mukaansa on tärkeää myös tiedostaa em. putkien korkea ikä ja sen mukanaan tuomat ongelmat. Hyvärakentamistapa on luonnollisesti myös talotekniikan kohdalla ensiarvoisen tärkeää ja kaikki korjaustoimenpiteet tulisikin tehdä huolellisesti, olemassa olevaa kunnioittaen ja työmenetelmät siihen sovittaen. Salmiston mukaan tulisi myös aina muistaa, että iäkkään kiinteistöt vaativat suurempaa panostusta ylläpitoon myös talo-tekniikan osalta. Aktiivinen huolto nopeuttaa usein myös reagointia esim. hajuihin ja mahdollistaa vian paikantamisen aikaisemmassa vaiheessa. (Salmisto 2013.) Hyvä ja laadukas enakoivahuolto onkin tärkeää myös vesi- ja viemäriputkien osalta.

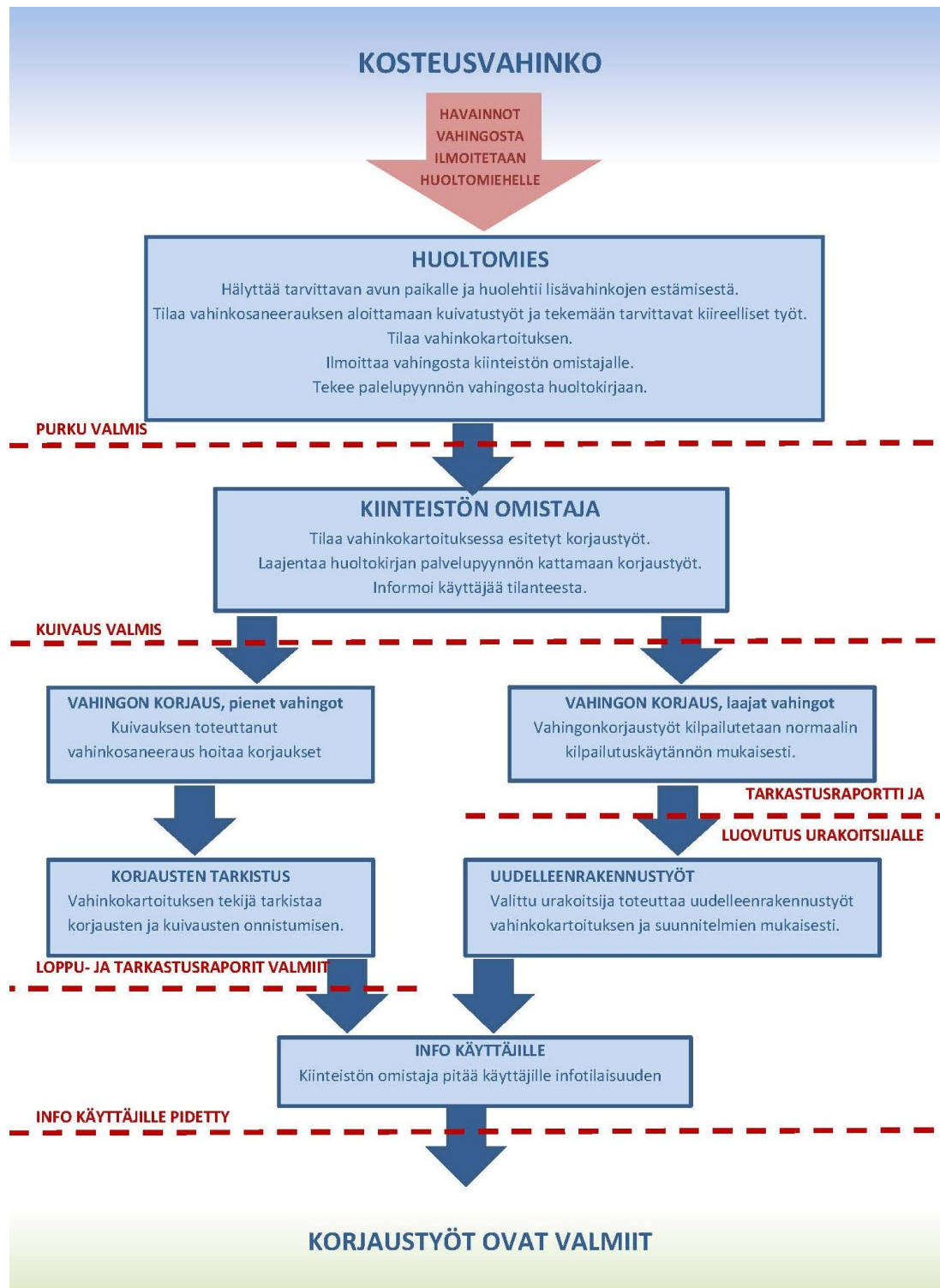
4.3.5 Korjausprosessit

Kasasin haastattelujen perusteella korjausprosessista kuvauksen (kuva 2), jossa on esitetty kiinteistöissä tapahtuvien sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden korjausprosessi sellaisena, kuin sen kiinteistön omistajan puolesta toivottaisiin toteutuvan. Liitteissä (liite 1) on lisäksi haastattelujen perusteella koottu kosteusvaurioiden loppuraportin malli. Malliin on kerätty ne asiat vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien korjausprosessin varrelta, joista tulisi jäädä tiedot talteen. Raporttimalli alkaa lähtötietojen keräämisestä ja vahingon kuvaamisesta päättyen korjaustöiden vastaanottoon.

Korjausprosessit alkavat yleensä siitä, että käyttäjä tekee ilmoituksen talovastaavalle tai vahtimestarille. Talovastaava tai vahtimestari tekee käyttäjän ilmoituksen perusteella viikailmoituksen Ryhtiin tai L&T:n palvelukeskukseen, josta ilmoitus menee huoltomiehelle. Huoltomies käy tutustumassa ongelmaan ja tilaa tarvittavan avun paikalle.

Vahinkojen ja ongelmien dokumentoimisen takia olisi tärkeää, että myös ketjun alkupää saataisiin toimimaan. Yhteydenotot suoraan kiinteistönomistajaan jäävät helposti seurannan ulkopuolelle, jolloin näiden töiden seuranta ja loppuun saattaminen saattaa jäädä jonkun muistin varaan. Kun järjestelmän ulkopuolelle jääneet viat eivät kirjaudu seurantaan, ne eivät myöskään siirry kiinteistöjen ”vikatilastoon”, ja saattavat poissaolollaan

vääristää vikatilastoja ja siten vaikuttaa kiinteistöjen korjausta koskevaan päätöksentekoon. Prosessin toimivaksi saattaminen vaatii käyttäjien ohjeistus asiaan sekä talovastaavien aktivointia ja yliopiston sisäistä viestintää.



Kuva 2. Kosteusvahinkojen korjausprosessi Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n kiinteistöissä.

Vikailmoituksen saaneen huoltomiehen tehtävänä on hälyttää tarvittava apu paikalle ja huolehtia lisävahinkojen estämisestä. Huoltomiehen tulee myös tarvittaessa tilata vahinkosaneeraus aloittamaan tarvittavat kuivaustyöt ja tekemään vahinkokartoitusraportti. Jos vikailmoitus ei ole tullut huoltomiehellä Ryhdin kautta, tulisi huoltomiehen kirjata vikailmoitus sinne.

Huoltomiehen toiminta on erityisesti kosteusvaurioiden sattuessa merkittävässä asemassa. Sattuneen vahingon aiheuttaman haitan suuruus on vahingon suuruuden lisäksi hyvin pitkälle kiinni siitä, miten tehokkaasti alkutoimenpiteet, kuten ongelman aiheuttajan eliminointi, lisävahinkojen sattuminen, vahingon laajenemisen estäminen, kuivatus ja vaurioituneiden rakennuksen osien kuivatus saadaan käyntiin. Kriittisiä kohtia tässä kohtaa prosessia ovat nopean toiminnan tarpeellisuuden ymmärtäminen ja ensimmäisten töiden oikea mitoittaminen ja ajoittaminen. Tavoitteena olisi mahdollisimman tehokkaasti estää vahingon paheneminen, mutta korjaustöitä ei kuitenkaan saisi ylivoimistaa, koska kaikki ylimääräinen maksaa rahaa. Vahinkojen erilaisuuden vuoksi yleispätevää ja kaiken kattavaa hyvin tarkkaa ja yksilöityä ohjetta siitä, miten erilaisten vahinkojen sattuessa tulee toimia, on vaikea antaa. Prosessiin jääkin useita kohtia, joissa päätöksenteko on huoltomiehen harkinnan varassa. Huoltomiesten työn helpottamiseksi heille tulisi tarjota koulutusta aiheeseen ja tehdä selväksi, että vahingon sattuessa heillä todellakin on, kiinteistön omistajan ohjeistamissa rajoissa, oikeus tilata apua paikalle ja aloittaa esimerkiksi tarvittavat purkutyöt. Tavoitteena tässä kohtaa olisi, että aina vahingon satuttua käynnistettäisiin kuivaus ja tehtäisiin tarvittavat purkutyöt. Tämän jälkeen jäätäisiin odottamaan vahinkokartoitusraporttia samalla kun kuivaus on käynnissä.

Vahinkokartoitusraportti toimitetaan kiinteistön omistajalle, joka tekee tilauksen tarvittavista korjaustöistä ja tilaa tarvittaessa korjaustöille suunnittelun. Kiinteistön omistaja laajentaa vikailmoituksen koskemaan myös korjaustöitä ja on yhteydessä asiakkaaseen informoiden korjaustoimenpiteiden tilanteen, aikataulun ja mahdolliset haitat käyttäjälle. Jotta vahinkojen korjauspäätös ja tarvittavat muut toimenpiteet saataisiin tilaajan päässä rivakasti liikkeelle, tulisi vahinkokartoitusraporttiin sisällyttää akuuttien korjaustoimenpiteiden lisäksi myös kannanotto vaurion aiheuttajan korjaamiseen, jos se on mahdollista.

Kiinteistön omistajan edustaja päättää tapauskohtaisesti vahingon suuruuden ja laajuuden mukaan korjaustöiden toteuttamistavasta ja toteuttajasta. Euromääräisesti pienem-

mät korjaustoimenpiteet, jotka voidaan yleensä toteuttaa vahinkokartoitusraportin ohjeiden pohjalta, voidaan teettää suoraan paikalle hälytetyllä vahinkosaneeraajalla. Suurempien ja esimerkiksi enemmän suunnittelua vaativien korjaustöiden urakoitsijanvalinnan tulisi mennä, aikataulun niin salliessa, kilpailutuksen kautta. Vahingoissa, joiden korjaustoimenpiteet saattavat ylittää kiinteistön vakuutukseen omavastuun, tulee huomioida myös vakuutusyhtiön kanta.

Korjaustöiden valmistuttua vahinkokartoitusraportin tekijä tulee tarkistamaan lopputilanteen ja kirjaa sen loppuraporttiin. Loppuraportoinnin yhteydessä voidaan vielä antaa ohjeita ylläpidolle tai tuoda esille, mikäli ongelma saattaisi vahinkokartoittajan mielestä olla uusiutuvaa tyyppiä. Mikäli korjaustoimenpiteet ovat olleet niin laajat ja pitkäkestoiset, että ne on toteuttanut joku muu kuin vahinkosaneeraus, toteutetaan korjaustöiden vastaanotto ja valvonta normaalin työmaamenettelyn mukaan, jossa valvonta suoritetaan tilaajan ja suunnittelijoiden toimesta ja työmaan luovutuksesta tehdään tarvittavat asiakirjat tarkistuksineen.

Vahinkokartoitusraportin puolueettomuuden ja uskottavuuden varmistamiseksi, myös asiakkaan silmissä, tulee vahinkokartoitusraportit Viinamäen (2013) mielestä teettää ulkopuolisella neutraalilla asiantuntijalla, joka tekee omatoimisesti tutkimussuunnitelman ja toteuttaa sen parhaaksi katsomallaan tavalla. Tutkimuksen tekijällä tulee Viinamäen mukaan olla ”avoin budjetti” ja mahdollisuus käyttää omaa asiantuntemustaan tutkimussisällön määrittämiseen sekä mahdollisuus tehdä tarpeelliseksi katsomat tutkimukset. Viinamäen mukaan on tärkeää löytää tehtävään luotettava yhteistyökumppani, jolta löytyy riittävä ammattitaito tehtävän itsenäiseen hoitamiseen, ja joka ei kuitenkaan teetä tilaajan kannalta kalliita ja tilanteen kannalta tarpeettomia tutkimuksia turhaan.

ISS:n Ruusuvuori (2014) toteaa, että vahinkotilanteissa ensimmäisten, heti vahingon havaitsemisen jälkeen tapahtuvien, purkutöiden turvallisuuden varmistamiseksi kaikista kiinteistöistä tulisi olla ajan tasalla olevat haitta-ainekartoitukset, joiden tulisi olla myös huoltomiehen saatavilla. Näin vahinkoalueella ja sen ympäristössä olevien haitta-aineiden olemassaolo voitaisiin varmistaa ennen purkutöiden aloittamista. Ruusuvuori nostaa myös esiin, että korjaustöiden laadun varmistamiseksi olisi suositeltavaa toteuttaa tilaajan toimista katselmoinnit korjausten eri vaiheissa. Tämä yksinkertainen toimenpide motivoisi kaikkia osapuolia ja loisi mahdollisuuden oppia. Hän myös toivoisi enemmän palautetta tehdyistä töistä ja toteaa, että tavoitteena pitäisi olla asioiden tekeminen kerralla

kuntoon. Ruusuvuoren mielestä kokeilussa ollut loppuraportti oli ihan toimiva, vaikka sen käyttö vaati vähän harjoittelua.

5 Johtopäätökset

Haastattelujen perusteella minulle jäi sellainen olo, että vaikka yrityksen kiinteistömassa on suuri, iäkäs ja täynnä haasteita, on tilanne vesivahinkojen ja sisäilmaongelmien osalta suhteellisen hyvä. Ongelmia on, mutta ne tiedostetaan ja ne ovat pääosin hallittavissa. Suuria toistuvia rakenteellisia ongelmia ei ole, tai niiden hallintaan on löydetty keinoja esimerkiksi tehostetuista kiinteistöhuollon toimenpiteistä. Säännöllisesti toteutettavat kattohuollot ja se tosiasia, että korjausprosesseja yleensä mietitään yrityksessä aktiivisesti, ovat mielestäni merkki proaktiivisesta toiminnasta. Ennakoiva ja tulevaan varautuva toimintatapa ovat, ainakin pitkällä aikavälillä, edellytys näin suuren kiinteistömassan hyvälle hallinnalle.

Sisäilmaongelmien ja vesivahinkojen korjausprosessin kuvaaminen, selkiyttäminen sekä sen seurannan ohjeistus ovat tervetulleita ja tarkoituksenmukaisia toimenpiteitä. Vaikka prosessi sinänsä on yksinkertainen ja selkeä, sen jalkauttaminen koko toimintaketjuun vaatii ohjeistusta ja toistoja toimiakseen. Koko korjausprosessin heikoimmat lenkit ovat mielestäni raportointi ja jälkitarkastukset. Raportoinnin tärkeys tulee tuoda esiin toteutettavalle taholle ja raportointia tulee seurata ja hyödyntää siten, että siitä saadut hyödyt kantautuisivat palautteen muodossa myös raportointia toteuttavien tietoisuuteen. Jälkitarkastuksista ja raportoinnista pitäisi saada luotua toimintatapa, sillä se toimii työkaluna vain johdonmukaisesti ja kattavasti toteutettuna.

Suurimpana haasteena kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien hoitamisessa näen tiedonkulun ja kiinteistöjen korjausvelan kasvamisen. Käyttäjien informointia ja molempipuolista tiedonkulkua ei mielestäni voi painottaa liikaa. Erityisesti sisäilmaongelmat ovat hankalia siitä syystä, että ne perustuvat subjektiiviseen kokemukseen. Näiden ongelmien kohdalla luottamuksellinen ja välittävä suhde asiakkaaseen on välttämätön ongelmien eskaloitumisen välttämiseksi. Sisäilmaongelmien lisäksi myös kosteusvaurioiden aiheuttaman haitan kokemusta voidaan pienentää, kun asiakas pidetään ajan tasalla tapahtumista, tehdyt toimenpiteet kerrotaan etukäteen, niiden toteuttamisesta sovitaan yhdessä asiakkaan kanssa ja heidän murheitaan asian suhteen kuullaan. Usein ongelmien

takana on tietämättömyyttä, huhuja ja epävarmuutta. Kiinteistön omistajan kannalta asiakkaan huomioonottaminen on edullinen tapa hoitaa asioita ja se kannattaa ottaa toiminnassa huomioon.

6 Kehitysehdotukset

Ensimmäinen kehitysehdotus on luonnollisesti työssä esitetyn korjausprosessin kuvauksen käyttöönotto ja sen toteutumisen valvominen. Prosessikuvaus tulisi jalkauttaa läpi koko korjauksia hoitavan organisaation siten, että kaikilla sen osapuolilla on ainakin omaa osuttava edeltävä ja seuraava porras eri tilanteissa tiedossa. Samaan pakettiin yhdistäisin jo pilotoitujen kosteusvaurioiden korjausraportin eteenpäin jalostamisen, käytön opastuksen ja systemaattisen käyttämisen sekä sillä kerättyjen tietojen arkistoinnista ja jatkokäytöstä huolehtimisen.

Toinen kehitysehdotukseni liittyy asiakkaan ja kiinteistön omistajan väliseen tiedonkulkuun. Mielestäni vahinkokartoitusraportti ja korjaustöiden raportoinnin loppuraportti tulee käydä läpi yhdessä asiakkaan kanssa töiden valmistuttua. Tutkitun faktan ja puolueettoman tahon tekemän raportoinnin esittäminen asiakkaalle lisää asiakkaan ja kiinteistön omistajan välistä luottamusta sekä luottamusta tehtyjä korjaustöitä kohtaan. Myös vahinkokartoituksen ja lopputarkastuksen toteuttajan mukaan ottamista asiakkaan kanssa käytäviin keskusteluihin kannattaisi mielestäni harkita. Muutenkin tarkistaisin tiedonkulkua vahingon sattuessa ja tarkistaisin asiakkaalle menevän informaation reittiä. Mielestäni on ensiarvoisen tärkeää, että kaikki osapuolet puhuvat asiakkaalle asiat samalla tavalla.

Kolmas kehityskohde on mielestäni se, että kosteusvaurioita ja sisäilmaongelmia tulisi tarkastella laajempaan kokonaisuuteen ja ongelmien perimmäinen syy tulee pyrkiä löytämään. Esimerkiksi sisäilmaongelmissa oireita aiheuttanut tila ei ehkä poikkea toisesta tilasta, joka ei aiheuta oireita. Tällöin ongelman aiheuttajaa selvitetessä, pitäisikin tutkia ja korjata kokonaisuuksia, ei yhtä huonetta. Jos syytä ei löydetä, on mielestäni aina aiheutta pyytää suunnittelija tai asiantuntija paikalle, joka pystyy paneutumaan asiaan syvällisemmin. Vahingon sattuessa ongelma tulee tietenkin hoitaa mahdollisimman pian kuntoon, mutta samalla on syytä tarkastella vahingon aiheuttajan perimmäistä syytä ja ehkäistä myös sen uusiutumismahdollisuutta. Pitkäaikaiseen vaurioitumiseen liittyvät on-

gelmat on myös hyvä katsoa läpi yhdessä asiantuntijan kanssa. Ennen kaikkea sattuneista vahingoista, ilmenneistä ongelmista ja löydettyistä vaurioista kannattaisi mielestäni oppia. Samankaltaisia, mahdollisesti jossakin vaiheessa ongelmia aiheuttavia, tilanteita saattaa olla myös muissa kiinteistöissä, ja yhden kiinteistön ongelmasta tai vahingosta oppimalla vastaavat vahingot tai ongelmat saattaisivat olla ehkäistävissä muualla.

Neljäs kehitysehdotukseni liittyy kiinteistöjen yleisen kuntoon ja peruskorjauksiin. Kiinteistöjen ongelmat johtuvat monelta osin kiinteistöjen korkeasta iästä ja kertyneestä korjausvelasta. Monet kiinteistöt on korjattu sisätiloiltaan esimerkiksi muutostöinä käyttäjän tilatarpeen muuttuessa. Sisätiloja päivitettäessä ei kuitenkaan saisi unohtaa rakennuksen vaippaa. Peruskorjaushanke tai laaja muutostyö ei saisi rajoittua vain sisätiloihin, vaan aina tulisi tehdä toimenpiteitä myös ulkovaippaan. Peruskorjauksia pitäisi saada liikkeelle ja ne tulisi suunnitella niin, että koko rakennukselle saataisiin lisää käyttöikää 15–20 vuotta. Tällä hetkellä peruskorjauksen ajankohta määrittyy valitettavan usein jonkin muun syyn kuin korjaustarpeen mukaan. Näitä syitä voivat olla esimerkiksi käyttäjän vaihtuminen tai kiinteistön käyttötarkoituksen muuttuminen. Nykyinen toimintapa on käyttäjän kannalta oivallinen, mutta valitettavasti se ei välttämättä ole kiinteistöjen kannalta paras mahdollinen.

Lähteet

Aalto-yliopistokiinteistöt Oy. 2013. <www.aaltonet.fi> .Luettu 11.2.2013.

Entonen, Katariina (toim.). 2006. Iloa ja pitkää ikää. Turku: Rakennusperinteen ystävät ry.

Etholen, Pekka. 2013. Ylläpitoinsinööri, Aalto-yliopistokiinteistöt Oy. Haastattelu 11.12.2013.

Haahtela, Tari., Reijula, Kari. 1997. Sisäilman terveyshaitat ja ehdotukset niiden vähentämiseksi. Helsinki. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Jälkivahinkojen torjunta. 2015. Helsinki. Finanssialan Keskusliitto. <www.fkl.fi>. Luettu 20.8.2014

Kangasluoma, Maria. 2008. Kiinteistönhoidon käsikirja. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.

Lahtinen, Marjaana., Lappalainen, Sanna., Reijula, Kari. 2006. Sisäilman hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos

Matikka, Mika. 2014. Rakennesuunnittelija, Insinööritoimisto Lauri Mehto Oy. Haastattelu 13.1.2014

Myyryläinen Leevi. 2006. Kiinteistöjen teknisen huollon käsikirja. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy.

Otaniemen Rakennukset osa 1. 1999. Suojeluedellytysten selvitys. Arkkitehtitoimisto Bengt Lundsten Oy.

Rakennusten ja huoneistojen vesivuotovahinkojen tutkiminen. 2013. Helsinki: Finanssialan Keskusliitto. <www.fkl.fi> Luettu 11.11.2013.

Rakennusten kosteus ja homeongelmat. 2012. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012. Helsinki: Tarkastusvaliokunta.

Ruusuvuori, Harri. 2014. Korjausrakentamisen työnjohtaja, ISS Tilapalvelut. Haastattelu 16.1.2014.

Salmisto, Jukka-Pekka. 2013. Talotekniikka-asiantuntija, Aalto-yliopistokiinteistöt Oy. Haastattelu 11.12.2013

Salonen, Pasi Salonen. 2014. Sisäilmatutkija, Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu Oy. Haastattelu 13.1.2014.

Seuri, Markku., Palomäki, Eero. 2000. Haasteellinen sisäilma. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. 2008. Vammala, Vammalan Kirjapaino Oy.

Kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaaminen. 2014. Verkkodokumentti. Valvira. <www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys>. Luettu 2.9.2014.

Tiilikka, Vesa Tiilikka. 2014. Arkkitehti ja toimitusjohtaja, ISS Suunnittelupalvelut Oy. Haastattelu 7.1.2014.

Työolot. 2014 Verkkodokumentti. Työsuojeluhallinto. <www.tyosuojelu.fi/tyoolot/biologiset-tekijat>. Luettu 2.9.2014.

Viinämäki, Jouko. 2013. Kiinteistöpäällikkö, Aalto-yliopistokiinteistöt Oy. Haastattelu 17.12.2013.



KOSTEUSVAURION KORJAUSTÖIDEN LOPPURAPORTTI

PERUSTIEDOT:Osoite: Vahinko: Vahinkoalue: Vahinkopvm:

Tehdyt tutkimukset ja kartoitukset:

Tehdyt korjaussuunnitelmat:

Tehtävät korjaustoimenpiteet:



KOSTEUSVAURION KORJAUSTÖIDEN LOPPURAPORTTI

LÄHTÖTILANNE:

Korjaustöiden suorittajat:
(yritys, työnjohto, työn suorittaja)

Korjaustöiden aloitusajankohta:

--

Työn suorittajan saamat lähtötiedot:
(tutkimukset, raportit, kuvat)

--

Lähtötilanne:

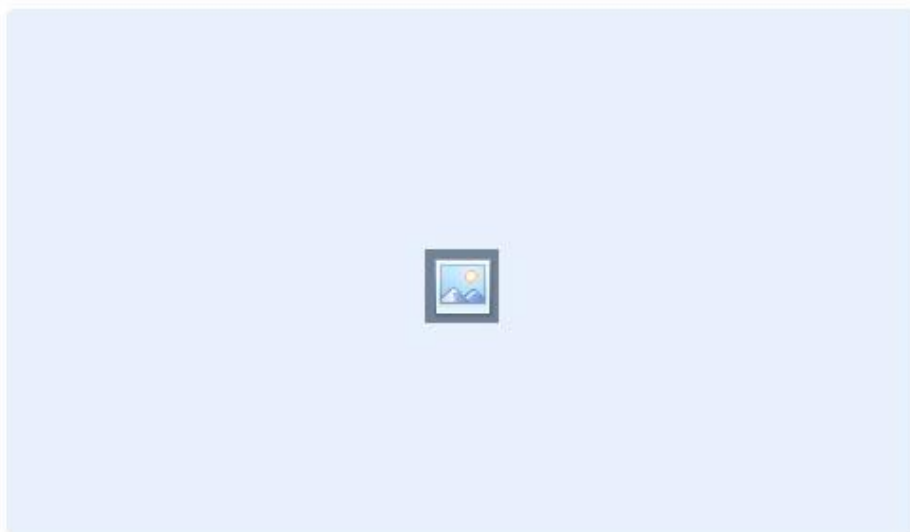
(vahinkoalueella jo tehdyt toimenpiteet)

--

Muut lähtötiedot ja huomioitavat asiat:

--

KUVAT LÄHTÖTILANTEESTA





TÖIDEN TOTEUTUS:**Työvaiheet:**

(Kirjataan kaikki työvaiheet ja niiden toteuttajat. Raporttiin liitetään myös mahdolliset pätevyystodistukset hitsaus-
vedeneristys- asbestinpurku jne. töistä.)

Käytetyt materiaalit työvaiheittain:

(yksilöity tuotetieto, merkki, valmistaja, valmistuserä jne.)

Muuta työvaiheisiin liittyvää:

(esim. töiden edetessä esiin tulleita asioita jne.)

VALOKUVAT KORJAUSTÖISTÄ TYÖVAIHEITTAIN





LOPPUTILANNE:

Korjaustyön aikana ja sen valmistuttua suoritettut tarkastukset, katselmukset ja mittaukset:

Huolto-, hoito- ja käyttöohjeet:

Muut jatkotoimenpiteet:

KUVIA LOPPUTILANTEESTA:







KOSTEUSVAURION KORJAUSTÖIDEN LOPPURAPORTTI

TYÖN VASTAANOTTO:

Työ vastaanotetaan

ilman puutteita

☐

seuraavilla puutteilla

☐

(liitteenä puutelistä)

Puutteiden korjaamisesta ja korjausaikataulusta sovittiin seuraavaa:

AIKA JA PAIKKA

Allekirjoitus ja nimen selvennys

Aalto-yliopistokiinteistöt Oy